

CERCETĂRI PRIVIND INFLUENȚA TIPURILOR DE FERTILIZANȚI ȘI A METODELOR DE FERTILIZARE ASUPRA PROCESULUI DE SOLIFICARE

Coronovschi A., Tărîță A., Jabin V., Rusu Maria

Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

Introducere

Pentru reabilitarea solurilor cu diferit nivel de degradare se folosesc două tipuri de fertilizanți: organici (gunoi de la păsări și animale; resturi vegetale; reziduurile de la fabricile de prelucrare a producției agricole și animaliere; nămolurile de la stațiile de epurare a apelor uzate orășanești etc.) și chimici (îngrășăminte minerale cu conținut de macro și microelemente) [1, 2, 6, 8 et. al.]. Conform aceluiași autori, eficiența îngrășămintelor se mărește dacă acestea se folosesc în formă de diferite amestecuri.

La rândul lor, cantitatea acestor îngrășăminte se evaluează experimental utilizând metoda optimizării condițiilor de nutriție a culturilor agricole și prin calcularea dozei lor pentru recolta planificată [3, 7, 8 et. al.]. Conform acestor autori, la baza acestor metode stau legitățile interacțiunii următorilor factori: plantă-sol-climă-îngrășăminte. Iar calcularea dozelor de îngrășăminte se efectuează prin metoda bilanțului elementelor de nutriție a plantelor.

Partea negativă a folosirii acestor metode de determinare a normelor de încorporare a îngrășămintelor este că fertilitatea solurilor nu se îmbunătățește [7, 8 et. al.] deoarece nu se atrage o atenție mai mare la specificul funcționalității sistemului microbial al solului [4, 5, 9,10 et. al.].

Scopul acestei lucrări este de a prezenta unele căi posibile de îmbunătățire a fertilității solului. Pentru îndeplinirea scopului a fost necesar de realizat următoarele obiective:

1. Stabilirea relației dintre activitatea microbiologică a solului și tipul de fertilizanți.
2. Stabilirea relației dintre procesul de humificare și tipul de fertilizanți.
3. Stabilirea relației dintre fertilitatea efectivă a solului și tipul de fertilizanți.
4. Stabilirea eficienței metodei de fertilizare.

Metodica cercetărilor

Metodica cercetărilor este bazată pe proprietatea ecosistemelor de a se autoregla și restabili funcționarea lor la înlăturarea sursei de impact negativ.

Cercetările au fost efectuate prin metoda lizimetrică în 36 vase (d=40cm, h=55cm) amplasate în condiții de câmp. Lizimetrele conțin sol cernoziom tipic moderat humifer cu structură deranjată. Conținutul inițial de humus – 3,3%. În cercetare au fost luate trei tipuri de îngrășăminte:

- masa organică a premergătorului;
- gunoi de grajd (mraniță);
- gunoi de grajd + 60 kg/ha amofos.

Cantitatea de îngrășământ încorporat egală cu masa recoltei biologice a culturii premergătoare.

Această experiență este o parte a unei experiențe mai mari și este prezentată în fig. 1.

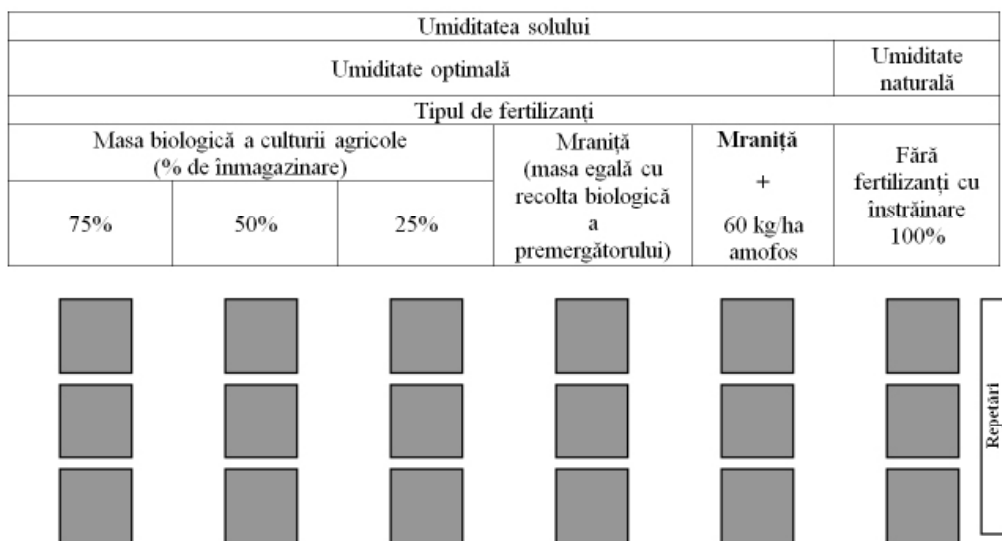


Fig. 1. Schema experienței

Ca indicatori ai fertilității solului au servit următorii parametri:

1. Activitatea microbiologică a solului - a fost monitorizată prin determinarea concentrației CO₂ în aerul din sol în trei perioade specifice: la momentul semănatului; la mijlocul perioadei de vegetație; după recoltare.

2. Humificare - a fost monitorizată prin prelevarea de probe de sol și determinarea în ele a conținutului de humus.

3. Fertilitatea efectivă - a fost monitorizată prin determinarea masei recoltei biologice a culturii agricole.

Pentru stabilirea eficienței solificării prin diferite metode de fertilizare a fost folosită metoda clasică de cercetare. Pentru aceasta ne-am folosit de o experiență paralelă tot în vase lizimetrice, care conțineau același sol ca și în experiența de bază. În solul acestor lizimetre au fost încorporate resturi vegetale ale grâului de toamnă și mraniță.

Au fost cercetate următoarele variante:

a) resturi nedescompuse a masei organice a grâului de toamnă, $m=1,0R_n$;

b) masa organică în descompunere (mraniță), $m = 0,5R_n$;

c) masa organică în descompunere (mraniță), $m = 1,0R_n$;

d) masa organică în descompunere (mraniță), $m = 1,5R_n$

unde: R_n – valoarea numerică a recoltei biologice a grâului de toamnă ($R_n=1$ unități relative), crescut în condițiile variantei nr. 2 a experienței de bază (vezi fig. 1);

Fertilizarea a fost efectuată imediat, după recoltarea grâului de toamnă.

Rezultate și discuții

Cercetările au arătat (fig. 2), că activitatea microbiologică a solului este maximă în condițiile variantei unde ca fertilizant s-a folosit materia organică (paie) neafectată de procesul de descompunere în momentul încorporării ei în sol.

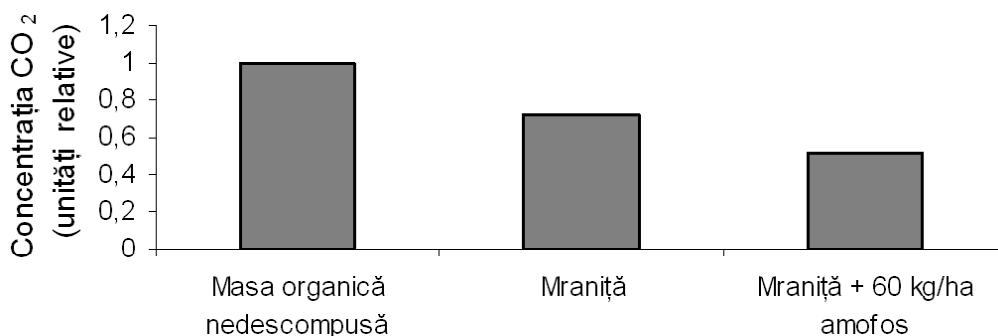


Fig.2. Dependența concentrației de CO₂ de tipul de fertilizații

Nivelul minim al activității microbiologice în sol este înregistrat în condițiile variantei 3, unde ca fertilizant s-a folosit mrațiță + 60 kg/ha amofos.

Poziția intermediară în această experiență o ocupă varianta 2 unde ca fertilizant s-a folosit mrațiță.

Alt indiciu al influenței fertilizanților asupra procesului de solificare este modificarea conținutului humusului (fig. 3).

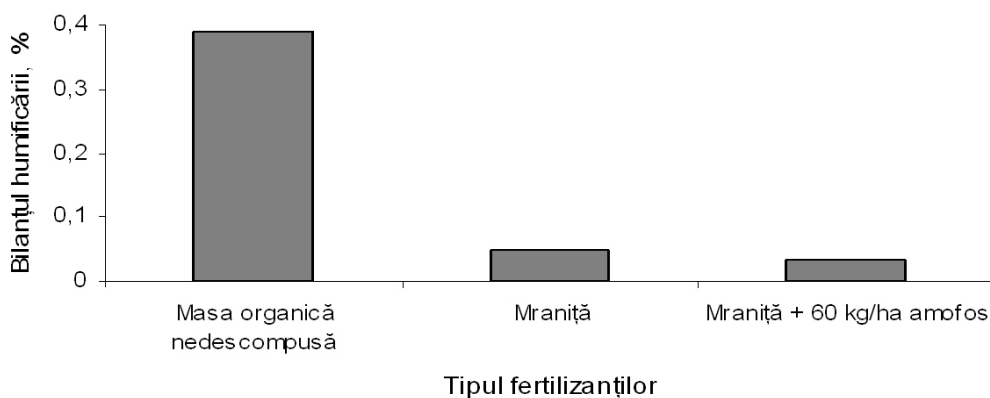


Fig.3. Dependența procesului de humificare de tipul de fertilizații

Rezultatul cercetărilor ne arată că nivelul maxim de humus se acumulează în varianta 1, unde ca fertilizant este folosită masa recoltei culturii premergătoare (paie de grâu de toamnă).

Condițiile de fertilizare a variantei 3 fac ca producerea de humus să fie cea mai lentă din variantele cercetate.

Poziția intermediară în acest sens o ocupă varianta 2 unde ca fertilizant este folosită mrațiță.

Influența fertilizatorilor asupra fertilității efective a solului este prezentată în fig. 4. Aici se vede, că nivelul maxim al recoltei biologice se află în varianta 3 unde s-a încorporat ca fertilizant mrațiță + 60 kg/ha amofos. Minimul recoltei biologice s-a înregistrat în varianta 2, unde s-a folosit mrațiță ca fertilizant.

Poziția intermediară în acest sens o ocupă varianta 1, unde nivelul recoltei este cu cca 4,5% mai mic ca cel din varianta 3 (maximă).

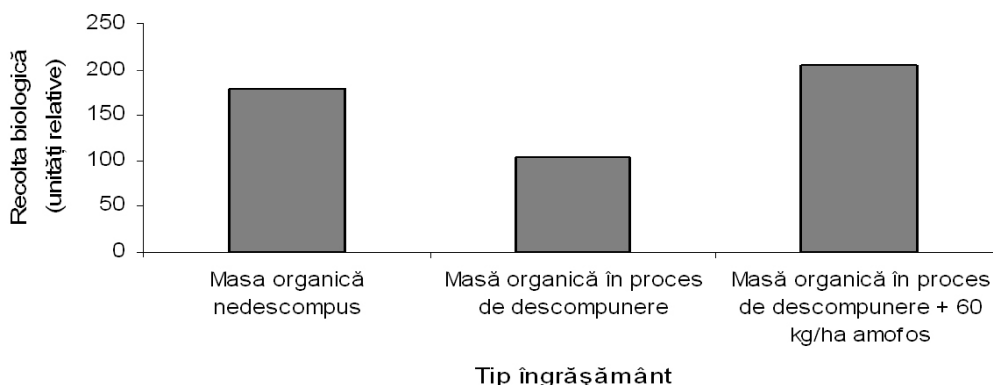


Fig.4. influența tipului de îngrășământ asupra recoltei biologice.

După cum se observă din rezultatele cercetărilor experimentale în fig. 2 și 3, nivelul maxim al indicilor cercetați (producerea CO₂ și humusului) se află în condițiile variantei 1. Deaceia din punctul de vedere al procesului de solificare, optimă rămâne a fi varianta cu masa organică nedescompusă.

Aplicarea îngrășămintelor organice afectate mai mult ori mai puțin de procesul de descompunere (mraniță), diminuează indicii cercetați. Despre acest efect ne comunică și alți cercetători [5, 9].

Explicația acestui efect este următoarea. Este cunoscut, că atât solul cât și materia organică în descompunere dispun de un sistem de microorganisme bine format în condițiile în care se află. Având în vedere, că aceste condiții sunt diferite (umiditate, temperatură, concentrația masei organice, pH, etc.) este logic de presupus că și fazele de activitate ale lor vor fi diferite – într-un sistem ca dominant va fi un tip de microorganisme iar în altul – alt tip de microorganisme. Combinând aceste sisteme (anume aceasta se întâmplă la fertilizarea solului) are loc o defazare a succesiunii funcționării lor și o debalansare a sistemului microbial al solului.

În argumentarea acestei presupunerii prezentăm rezultatele unor cercetări, în baza cărora se poate planifica tipul microorganismelor dominante în sistemul microbial al solului (fig. 5) [10]. Din această figură se vede că modificând condițiile mediului trofic, se poate majora, micșora ori menține la un anumit nivel numărul de microorganisme ce aparțin unei anumite populații a sistemului microbial al solului. În unele cazuri se poate chiar de eliminat o anumită populație de microorganisme ori de a le menține la un oarecare nivel planificat.

Urmând acestei logici, s-ar putea spune, că folosirea permanentă și de lungă durată a îngrășămintelor organice într-o oarecare fază de descompunere ar putea avea ca efect intensificarea și aprofundarea nivelului de mineralizare a materiei organice în sol, ceea ce ar conduce la o destabilizare a funcționalității sistemului microbial al solului. Ca efect, am ajunge la o menținere ori mărire efemeră a conținutului de humus în sol [6, 7 et. al.]. Același rezultat, dar cu urmări și asupra mediului înconjurător, î-l

avem și la folosirea îngrășămintelor minerale. Cu toate că recolta culturii agricole se mărește, calitatea cernoziomurilor se înrăutățește (fig. 2, 3). Acest efect se poate explica și cu legitățile prezentate în fig. 5. Din acest grafic reiese, că cu introducerea în sol a unor cantități oarecare de microorganisme străine, se modifică raportul dintre

componentele ecosistemului specific solului, destabilizându-l după o perioadă oarecare de timp.

Dimpotrivă, rezultatele noastre ne arată, că folosirea drept fertilizant materia organică nedescompusă amplifică intensitatea funcționării sistemului microbial specific solului concret, ceea ce conduce la o balansare stabilă a lui și îmbunătățirea însușirilor fizice, fizico-chimice și biologice ale solului.

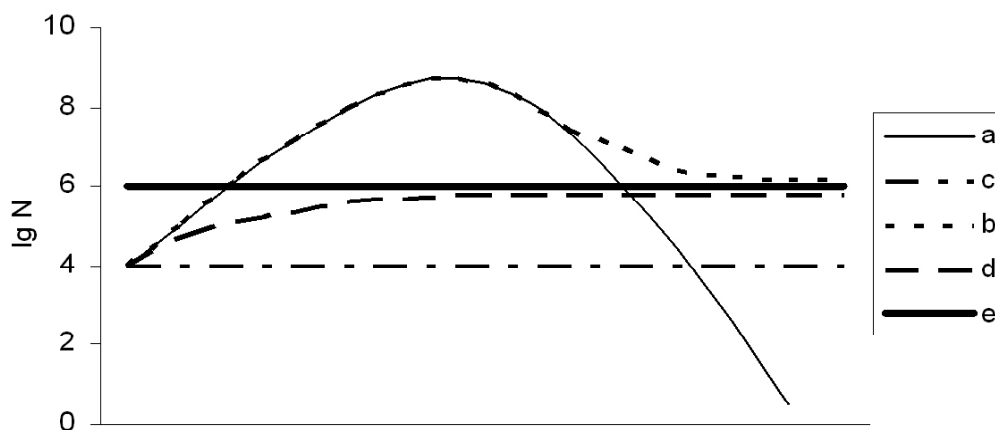


Fig. 5. Dinamica populației microorganismelor introduse în sol nesteril: a – populația are un maximum bine pronunțat, apoi dispare; b – populația are un maximum pronunțat, stabilizându-se la un nivel destul de ridicat; c, e – numărul populației se menține constant la nivelul inițial; d – densitatea populației se mărește până la un nivel constant; N – numărul de celule la 1 gr de sol.

Considerăm, că legitățile funcționării sistemului microbiologic al solului (fig. 5) explică și necesitatea abordării în cercetare, dar și în practica agricolă, a metodei de fertilizare a solului, bazată pe principiile creării condițiilor necesare autoreproducerii și autoreglării specifice ecosistemelor naturale.

La baza argumentării acestei teze am pus îndeplinirea următoarelor condiții:

1. Aplicarea tipurilor de fertilizanți care nu ar influența coraportul între tipurile de microorganisme care constituie sistemul microbiologic al solului.
2. Norma de aplicare a îngrășămintelor să nu conducă la inhibarea activității microbiologice a solului.
3. În rezultatul aplicării regimului de fertilizare să se constate o creștere stabilă a fertilității potențiale și efective a solului.

Prima condiție este necesară de îndeplinit reeșind din specificul funcționării sistemului microbiologic al solului. Această condiție o putem argumenta, reeșind din rezultatele cercetărilor prezentate în fig. 2. Această relație ne arată că sistemul microbiologic are o activitate maximă în cazul folosirii ca fertilizant a materiei organice nedescompuse. Dar anume astfel de fertilizant nu influențează succesiunea funcționării tipurilor de microorganisme din sol, deoarece nu este în proces de descompunere și nu posedă un sistem microbiologic format. În afară de aceasta se înregistrează o creștere stabilă atât a fertilității potențiale (fig. 3), cât și a celei efective (fig. 4), ceea ce conduce la îndeplinirea condiției a treia a argumentării.

Condiția a două este pentru prevenirea destabilizării echilibrului activității sistemului microbiologic al solului, deoarece (această destabilizare) poate conduce la înrăutățirea atât a fertilității lui efective, cât și la perturbarea mersului procesului de solificare.

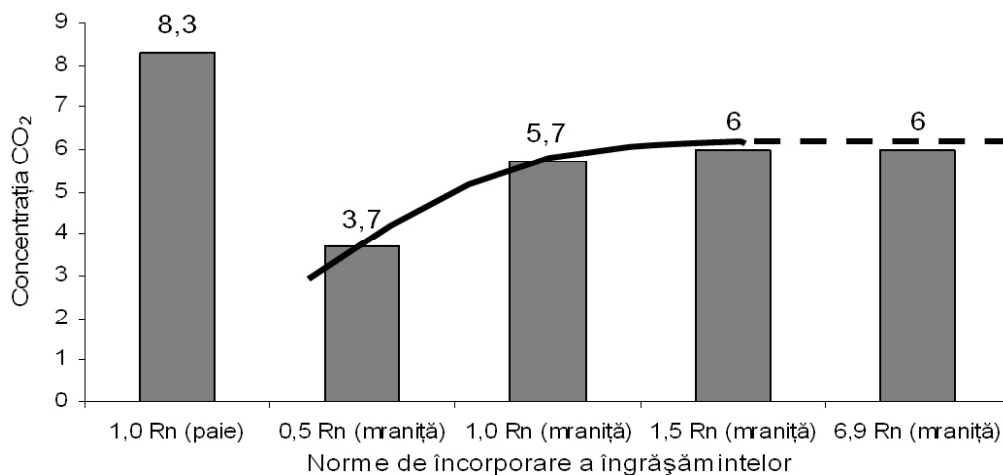


Fig. 6. Dependența concentrației CO₂ de tipul și cantitatea de îngrășământ încorporat în sol (Rn – valoarea numerică a recoltei biologice a grâului de toamnă, crescut în condițiile variantele nr. 2 a experienței de bază)

Pentru demonstrare prezentăm rezultatele obținute în fig. 6. Din această figură rezultă, că cu mărirea cantității de masă organică încorporată producerea de CO₂ în aerul din sol se mărește intens până la norma, care corespunde unei cantități egale cu masa recoltei biologice a culturii agricole ($n = 1,0Rn$). În cazul încorporării unei norme $n > 1,0Rn$ activitatea microbiologică nu se modifică esențial și rămâne la același nivel ($C_{O_2} = \text{constant}$). Adică cantitatea de materie organică încorporată în cantitate mai mare de $1,0Rn$ inhibă activitatea microbiologică. Dacă depunem pe graficul acestei legități cantitatea de materie organică $n = 6,9Rn$ (norma propusă de [1]) vedem că activitatea microbiologică nu se modifică.

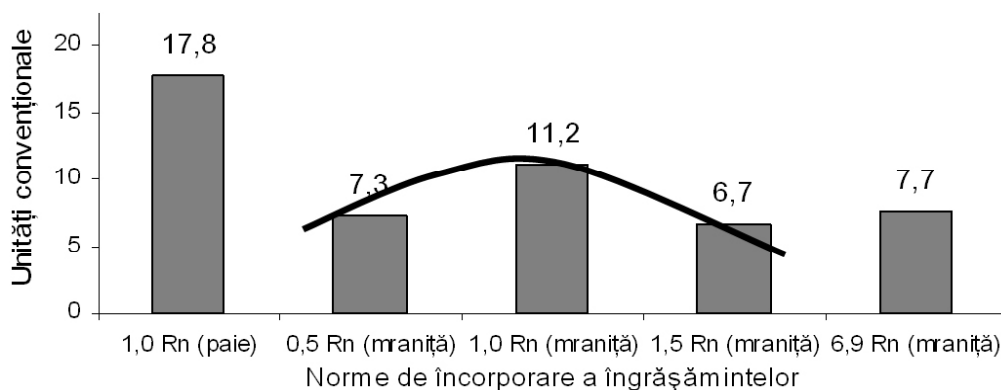


Fig. 7. Dependența nivelului recoltei biologice a culturii agricole de tipul și cantitatea de îngrășământ încorporat în sol (Rn - valoarea numerică a recoltei biologice a grâului de toamnă, crescut în condițiile variantei nr. 2 a experienței de bază)

Acest efect se observă și mai bine din rezultatele experienței prezentate în fig. 7. Din această relație se observă, că aplicarea cantității de îngrășământ mai mare de 1,0Rn conduce la micșorarea recoltei biologice a culturii agricole. Încorporarea a 50 t (n = 6,9Rn) de îngrășământ organic propus de [1] nu conduce neapărat la mărirea producției agricole în pofida faptului că cantitatea lui este de 1,69 ori mai mare ca cea necesară (n = 1,0Rn), unde masa recoltei biologice este maximă. Rezultatul acestei experiențe ne demonstrează, că norma de îngrășământ încorporat trebuie să corespundă masei recoltei biologice a predecesorului, iar cantitatea de îngrășământ aplicat trebuie să coreleze cu activitatea microbiologică a solului pentru a nu o influența negativ, ceea ce îndeplinește condiția a doua a argumentării.

Concluzii

1. Metodologia abordată în cercetările noastre corespunde principiului funcționalității [8] sistemului microbiologic și al legităților dinamicii tipurilor dominante de microorganisme a solului [4]. Această metodologie nu conduce la destabilizarea coraportului între tipurile de microorganisme din sol astfel contribuind la intensificarea procesului de solificare, păstrând însușirile genetice ale solului.

2. Crearea unui bilanț pozitiv major al circuitului materiei organice din sol conduce la dezechilibrarea sistemului microbiologic al solului și diminuarea fertilității lui, dar și la cheltuieli nejustificate.

3. Planificarea normelor de îngrășământ trebuie să fie bazată pe fertilitatea efectivă și a bilanțului masei organice moarte din sol. Stabilirea normelor de îngrășământ în baza recoltelor planificate [3] conduce la dezechilibru funcțional a ecosistemului solului, provocând astfel apariția unor tendințe negative în procesele de solificare.

4. Influența pozitivă a tipurilor de fertilizanți asupra procesului de solificare scade după cum urmează:

masa organică nedescompusă > masa organică descompusă ori în fază de descompunere > masa organică descompusă plus îngrășămintele minerale.

5. Fertilitatea efectivă a solului este maximă în condițiile variantei 3, unde s-a folosit adăugător la mranita 60 kg/ha amofos. Utilizarea acestei variante în practica agricolă nu o recomandăm din cauza că îngrășămintele chimice influențează negativ procesul solificării (fig. 2).

Bibliografie

1. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea I. „Ameliorarea terenurilor degradate”. Chișinău, „Pontos”, 2004, 212 p.
2. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. „Sporirea fertilității solurilor”, Chișinău, 2004, 128 p.
3. Андриеш С. В. Регулирование питательных режимов почв под планируемый урожай озимой пшеницы и кукурузы. Кишинев, «Штиинца», 1993.
4. Даубарас А. П. Формирование орибатидного населения при внесении в почву свежего навоза, «навозный жижи» // Деструкция органического вещества в почве. Всесоюзная школа 9-14 октября 1989 г., Вильнюс, 1989, стр. 58-61.
5. Гузев В. С. Функциональная изменчивость микробной системы и стабилизация процесса деструкции органического вещества в почве // Деструкция органического вещества в почве. Всесоюзная школа. 9-14 октября 1989 г., Вильнюс, 1989, стр. 51-57.
6. Загорча К. Л. Разработка и обоснование системы удобрения в полевых севооборотах на карбонатном черноземе. Автореферат диссертации д-ра с.-х. наук М., 1985. 34 с.

7. Каюмов М. К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М: Агропромиздат, 1989, 320 с.

8. Наконечная З. И. Агроэкологическое обоснование системы удобрения в зерно-свекловичных севооборотах Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1988, 372 с.

9. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. Изд-во Московского Университета, 1990, стр. 301.

10. Черников В. А., Милащенко Н. З., Соколов О. А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга III. «Устойчивость почв к антропогенному воздействию». Пушкино, 2001, с. 64-66.

APA DE IZVOR – O SURSĂ ALTERNATIVĂ DE ALIMENTARE CU APĂ A POPULAȚIEI RURALE (RAIOANELE HÂNCEȘTI, LEOVA, CAHUL ȘI CANTEMIR)

Raisa Lozan, A. Tărîță, Maria Sandu, Elena Moșanu, E.Sergentu

Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

Introducere

Apa reprezintă o importantă materie primă a omenirii. Disponibilitățile de apă ale planetei sunt reduse, atât timp cât 97,2 % se află în oceane, iar din 2,8% apă dulce, 2,15% este înghețată și numai 0,65% se află pe Pământ sau în atmosferă. Adică din 1,4 miliarde km³ de apă doar 39,2 milioane km³ este apă dulce, iar necesitățile omenirii sunt acoperite doar de 9,1 milioane km³.

Pentru orice localitate potențialele surse de apă potabilă se încadrează de obicei în trei categorii:

1) apa care se găsește în atmosferă; 2) apa de suprafață, și 3) apa subterană.

În Republica Moldova, apele de suprafață constituie sursa majoră pentru necesitățile umane, inclusiv pentru asigurarea cu apă potabilă: fl. Nistru îi revin 83,6%, râului Prut 1%, apelor subterane 15,2%, altor surse de apă de suprafață 0,2% [1].

Calitatea apei nu rămâne constantă în timp, ci poate să varieze din cauza multor factori, fie produși de om (factor antropic), fie de origine naturală.

Poluarea apei implică contaminarea biologică, fizică și chimică și determină, în ultima instanță, schimbarea compoziției apelor, deteriorarea faunei și florei din mediul acvatic, devenind neadecvate pentru întrebuințarea economică sau recreativă și dăunătoare pentru sănătatea oamenilor, modificarea echilibrului ecologic. Actualmente puține zone populate, fie din țările industrial dezvoltate sau în curs de dezvoltare, nu se confruntă cu probleme de poluare a apelor naturale.

Astfel în condițiile influenței intense a factorului antropogen asupra surselor de apă, poluarea acestora este o problemă actuală, cu consecințe mai mult sau mai puțin grave asupra populației pe termen lung.

De aceea, evaluarea calității apelor cu evidențierea conținutului poluanților are un rol tot mai important. Calitatea apei se poate defini ca un ansamblu convențional de caracteristici fizice, chimice, biologice și bacteriologice, exprimate valoric, care permit încadrarea probei de apă într-o anumită categorie, ea căpătând astfel însușirea de a servi unui anumit scop.